

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-332495

(43)Date of publication of application : 18.12.1998

(51)Int.Cl.

G01K 7/22

(21)Application number : 09-148045

(71)Applicant : KEIHIN CORP

(22)Date of filing : 05.06.1997

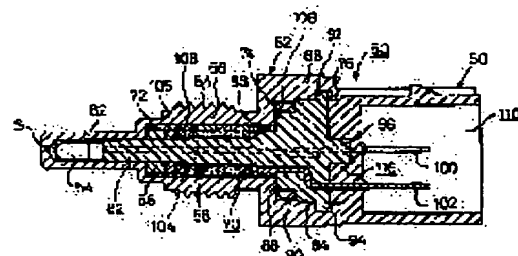
(72)Inventor : SHIRAI KATSUMI

(54) TEMPERATURE SENSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a highly accurate temperature sensor that can realize a sufficient airtightness while being easily manufactured.

SOLUTION: An element holding part 58 for holding first and second thermistors 54, 56 through silicone oil S is inserted into a metal case 52 and coupled with a coupler part 60 through injection molding. The coupler part 60 is engaged with the stopping part 76 of the metal case 52 in order to secure the element holding part 58 while ensuring airtightness.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-332495

(43) 公開日 平成10年(1998)12月18日

(51) Int. Cl.⁶
G01K 7/22

識別記号

F I
G01K 7/22

J

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-148045

(22) 出願日 平成9年(1997)6月5日

(71) 出願人 000141901

株式会社ケーヒン

東京都新宿区新宿4丁目3番17号

(72) 発明者 白井 勝己

宮城県角田市佐倉字宮谷地3番地 株式会

社ケーヒン角田第2事業所内

(74) 代理人 弁理士 千葉 剛宏 (外1名)

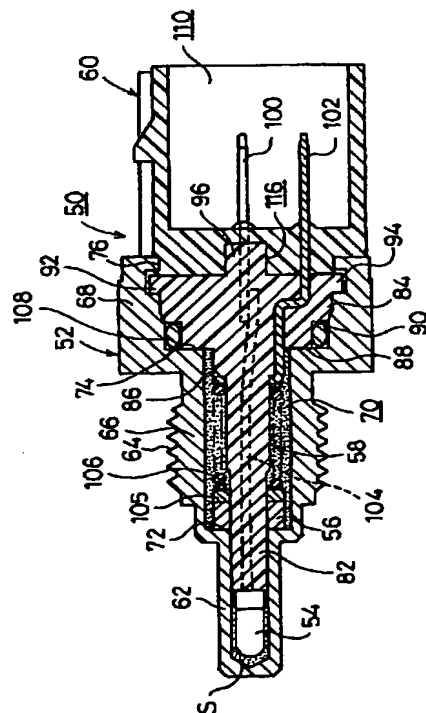
(54) 【発明の名称】 温度センサ

(57) 【要約】

【課題】 充分な気密性を実現することができるとともに、製造が容易で高精度な温度センサを提供することを目的とする。

【解決手段】 金属ケース52内にシリコンオイルSを介して第1サーミスタ54および第2サーミスタ56を保持する素子保持部58を挿入し、前記素子保持部58に対して、カブラ部60を射出成形によって結合する。この場合、カブラ部60は、金属ケース52の係止部76に対して係合することで、素子保持部58を固定するとともに、気密性を確保する。

FIG. 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】開口部側が大径に構成され、底部側が小径に構成される中空部を有するケースと、前記底部側の前記中空部にシリコンオイルを介して挿入される温度検出素子と、

前記温度検出素子と、前記温度検出素子に接続されるリード線およびターミナルとを保持し、前記中空部に封入されるコネクタ部と、

を備え、

前記ケースは、前記開口部において前記中空部側に折曲する係止部を有し、

前記コネクタ部は、前記温度検出素子を保持し、前記底部側から前記開口部側に至る中空部に挿入される素子保持部と、射出成形により前記素子保持部に密着形成されるとともに、前記開口部における前記係止部に係止されるカブラ部とからなることを特徴とする温度センサ。

【請求項2】請求項1記載の温度センサにおいて、前記係止部は、前記カブラ部の回り止めとしての第1係合部を有し、前記カブラ部の一部が射出成形により前記第1係合部に形成されることを特徴とする温度センサ。

【請求項3】請求項1または2記載の温度センサにおいて、

前記素子保持部は、前記カブラ部に対する回り止めとしての第2係合部を有し、前記カブラ部の一部が射出成形により前記第2係合部に形成されることを特徴とする温度センサ。

【請求項4】請求項1～3のいずれか1項に記載の温度センサにおいて、

前記温度検出素子は、前記素子保持部の先端部に装着される第1温度検出部と、前記素子保持部の中間部に装着される第2温度検出部とからなることを特徴とする温度センサ。

【請求項5】請求項1～4のいずれか1項に記載の温度センサにおいて、

前記温度検出素子は、サーミスタからなることを特徴とする温度センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば、自動車用エンジンの冷却システムの水温検出に用いられる温度センサに関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、自動車には、冷却水をエンジンとラジエタとの間で循環させることにより、前記エンジンを冷却するエンジン冷却システムが装備されている。この場合、エンジン冷却システムの水温検出に使用される温度センサには、エンジンシステムの制御装置であるファンモータおよび燃料噴射、点火時期、アイドル回転数等の制御に使用されるエレクトロニックコントロールユニット（ECU）用の温度センサと、エンジンの冷却水の

温度を運転席のメータパネルに表示するための水温計用の温度センサとの2系統がある。

【0003】一般に、ECU用の温度センサには、制御精度を確保するため、出力は小さくてもよいが感度の高いものが必要とされ、また、水温計用の温度センサには、感度はさほど要求されないがメータを駆動するために高い出力が必要とされる。

【0004】そこで、感度の異なる2種類の温度センサをエンジンの冷却水回路中に別々に取り付け、夫々からの温度検出信号を処理するようにしたものがある。また、これらの2種類の温度センサを1つのケースに収納した複合型の温度センサも開発されている。

【0005】図5は、単一の温度検出素子であるサーミスタ2を備えた従来の温度センサ4の概略構成を示す

（実開昭61-84830号公報、実開平5-40840号公報参照）。温度センサ4は、サーミスタ2を保持した樹脂製のコネクタ部6を金属ケース8の中空部に配置したもので、前記サーミスタ2の周囲には、熱伝導性の向上および熱放散の均一化を目的としてシリコングリース10または固定部材としてのシリコン樹脂が充填されている。また、前記サーミスタ2は、コネクタ部6の内部に配設されたリード線12を介してターミナル14、15に接続されている。そして、コネクタ部6は、金属ケース8の開口部近傍に形成した溝部16に係合している。

【0006】このように構成される温度センサ4においては、金属ケース8の中空部にコネクタ部6を配置させるため、樹脂成形によって前記コネクタ部6を中空部に形成し、あるいは、予め成形したコネクタ部6を中空部に挿入する必要がある。この場合、先端部に充填されているシリコングリース10の充填状態を維持するため、樹脂成形の圧力を低圧にして注入しなければならず、その分、生産性が低下してしまう。また、コネクタ部6を挿入によって溝部16に係合させるようにした場合には、気密性の点で問題が生じる。

【0007】図6は、感度の異なる2種類の温度検出素子であるサーミスタ18および20を備えた従来の複合型温度センサ22の概略構成を示す（特開平7-239278号公報、特開平7-270253号公報参照）。温度センサ22は、先端部にサーミスタ18を保持したコネクタ部24を有し、このコネクタ部24の先端部側を金属ケース26の小径部28に挿入する一方、金属ケース26の大径部30における前記コネクタ部24の中間部外周にリング状のサーミスタ20を嵌合させたものである。前記大径部30に係合するコネクタ部24の基部32には、ターミナル34、36および38が装着されている。ターミナル34、36は、コネクタ部24内のリード線40を介してサーミスタ18に接続される。ターミナル38は、コネクタ部24と基部32との間の段部に配設されたプレート42に接続される。前記プレ

ート 4 2 とサーミスタ 2 0 との間には、スプリング 4 4 が配設されており、前記スプリング 4 4 を介してターミナル 3 8 とサーミスタ 2 0 とが接続される。なお、サーミスタ 2 0 およびスプリング 4 4 の外周部には、絶縁用のスリーブ 4 6 が挿入されている。また、金属ケース 2 6 の中空部には、温度センサ 4 と同様の目的でシリコンオイル 2 7 が充填されている。そして、前記中空部に挿入されたコネクタ部 2 4 は、金属ケース 2 6 の開口部周縁の爪部 4 8 を折曲させることで固定されている。

【 0 0 0 8 】 このように構成される温度センサ 2 2 においては、コネクタ部 2 4 が折曲した爪部 4 8 によって固定されることになるため、前記爪部 4 8 を考慮して金属ケース 2 6 を予め長く設定しておかなければならない。また、サーミスタ 2 0 とターミナル 3 8 との接続は、スプリング 4 4 を介して行われているが、この接続状態を確実なものとするためには、コネクタ部 2 4 を金属ケース 2 6 内に十分に圧入させる必要がある。しかしながら、前記コネクタ部 2 4 が爪部 4 8 のみによって固定される構造では、十分な接続状態が必ずしも得られる保証はなく、また、この構造では、コネクタ部 2 4 を金属ケース 2 6 内に射出成形によって形成することもできない。さらに、金属ケース 2 6 とコネクタ部 2 4 との間の気密性が充分でなく、中空部に充填したシリコンオイル 2 7 が漏れたり、あるいは、前記中空部に水等が浸入して当該温度センサ 2 2 の動作不良が発生するおそれがある。なお、リングと同様のパッキング 1 1 が介在するものの、十分な気密性が必ずしも保証されるものではない。

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、前記の不具合に鑑みてなされたものであり、十分な気密性を実現することができるとともに、全長が短く、コンパクト且つ製造が容易で高精度な温度センサを提供することを目的とする。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】 本発明の温度センサは、開口部側が大径に構成され、底部側が小径に構成される中空部を有するケースと、前記底部側の前記中空部にシリコンオイルを介して挿入される温度検出素子と、前記温度検出素子と、前記温度検出素子に接続されるリード線およびターミナルとを保持し、前記中空部に封入されるコネクタ部と、を備え、前記ケースは、前記開口部において前記中空部側に折曲する係止部を有し、前記コネクタ部は、前記温度検出素子を保持し、前記底部側から前記開口部側に至る中空部に挿入される素子保持部と、射出成形により前記素子保持部に密着形成されるとともに、前記開口部における前記係止部に係止されるカブラ部とからなることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】 この場合、2 つの部分より構成されるコネクタ部の中、温度検出素子を保持する素子保持部をシリ

コンオイルとともにケース内に挿入した後、カブラ部を射出成形によって形成し、ケースの開口部における係止部に係合させる構成であるため、前記温度検出素子をケース内に安定して保持させることができるとともに、確実な気密性を確保することができる。なお、コネクタ部を固定するための折曲部が不要であるため、温度センサ全体を小型に構成することができる。

【 0 0 1 2 】 また、前記係止部に第 1 係合部を設けることにより、この第 1 係合部によってカブラ部を回り止めし、使用中での断線を回避するとともに、温度検出素子の位相をケース内で正確に設定させることができる。なお、素子保持部に第 2 係合部を設け、この第 2 係合部にカブラ部を係合させることにより、素子保持部の回り止めおよび高精度な位相の設定を行うことができる。

【 0 0 1 3 】 さらに、前記素子保持部の先端部に第 1 温度検出部を装着し、中間部に第 2 温度検出部を装着した場合において、素子保持部が確実にケース内に装填され、2 種類の温度の検出を高精度に行うことができる。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】 図 1 は、本発明の一実施形態である温度センサ 5 0 の断面構成図である。この温度センサ 5 0 は、金属ケース 5 2 と、第 1 温度検出部である第 1 サーミスタ 5 4 と、第 2 温度検出部である第 2 サーミスタ 5 6 と、前記第 1 サーミスタ 5 4 および前記第 2 サーミスタ 5 6 を保持する素子保持部 5 8 と、前記素子保持部 5 8 に結合されるカブラ部 6 0 とから基本的に構成される。なお、素子保持部 5 8 およびカブラ部 6 0 は、樹脂を射出成形することで形成される。

【 0 0 1 5 】 金属ケース 5 2 は、底部側の第 1 小径部 6 2 と、中間部にあって外周部に雄ねじ 6 4 が形成され、前記第 1 小径部 6 2 より大径に構成される第 2 小径部 6 6 と、開口部側の大径部 6 8 とからなる。金属ケース 5 2 の内部には、中空部 7 0 が形成されている。中空部 7 0 には、前記第 1 小径部 6 2 と前記第 2 小径部 6 6 との間に第 1 段部 7 2 が形成され、前記第 2 小径部 6 6 と大径部 6 8 との間に第 2 段部 7 4 が形成される。なお、中空部 7 0 には、シリコンオイル S が注入される。また、金属ケース 5 2 の大径部 6 8 の開口部周縁は、中空部 7 0 側に折曲する係止部 7 6 となっている。この係止部 7 6 は、図 2 および図 3 A に示すように、一部が切り欠かれ、第 1 係合部としての溝部 7 8、8 0 が形成される。

【 0 0 1 6 】 素子保持部 5 8 は、先端部に第 1 サーミスタ 5 4 が装着され、金属ケース 5 2 の第 1 小径部 6 2 に挿入される第 1 保持部 8 2 と、前記第 1 保持部 8 2 よりも大径に形成され、金属ケース 5 2 の大径部 6 8 に挿入される第 2 保持部 8 4 とからなる。素子保持部 5 8 の外周部には、第 1 保持部 8 2 側より第 2 保持部 8 4 側にかけて第 1 段部 8 6、第 2 段部 8 8 および第 3 段部 9 0 が形成される。また、第 2 保持部 8 4 の端部外周部には、

図 3 A、図 3 B に示すように、金属ケース 5 2 の溝部 7 8、8 0 に挿通され係止部 7 6 に係合する凸部 9 2、9 4 が形成される。さらに、第 2 保持部 8 4 の端部中央部には、図 3 B に示すように、長方形を呈する第 2 係合部としての凸部 9 6 が形成される。

【0017】素子保持部 5 8 の第 2 保持部 8 4 側の端部には、図 3 B に示すように、凸部 9 6 に 2 本のターミナル 9 8、100 が植設されるとともに、前記ターミナル 9 8、100 から所定距離離れた部位に 1 本のターミナル 102 が配設される。ターミナル 9 8、100 は、素子保持部 5 8 内に配設されたリード線 104 を介して第 1 サーミスタ 5 4 に接続される。また、ターミナル 102 は、一端部が第 2 保持部 8 4 より突出する一方、リング状に構成された他端部が第 1 保持部 8 2 側の第 1 段部 8 6 に係合する。

【0018】金属ケース 5 2 に挿入された素子保持部 5 8 の第 1 保持部 8 2 側の外周部には、リング状の第 2 サーミスタ 5 6 およびワッシャ 105 が配設されるとともに、スプリング 106 が配設される。この場合、第 2 サーミスタ 5 6 の一方の面は、金属ケース 5 2 の第 1 段部 7 2 に当接し、他方の面は、ワッシャ 105 およびスプリング 106 を介してターミナル 102 のリング状の端部に接続する。また、素子保持部 5 8 の第 2 保持部 8 4 に形成された第 2 段部 8 8 は、金属ケース 5 2 の第 2 段部 7 4 に当接し、第 3 段部 9 0 と前記第 2 段部 7 4 との間には、リング 108 が装着される。

【0019】素子保持部 5 8 における第 2 保持部 8 4 の端部には、射出成形によりカプラ部 60 が形成される。カプラ部 60 は、図 1 および図 2 に示すように、略三角柱状に構成されており、その中空部 110 には、素子保持部 5 8 に配設されたターミナル 9 8、100 および 102 の端部が突出する。また、カプラ部 60 の一部は、金属ケース 5 2 の係止部 7 6 と素子保持部 5 8 の第 2 保持部 8 4 との間隙に形成されるとともに、前記係止部 7 6 の溝部 7 8、8 0 に凸部 112、114 として係合する。さらに、カプラ部 60 の一部は、前記第 2 保持部 8 4 の端部における凸部 9 6 に対して凹部 116 として係合する。

【0020】以上のように構成される本実施形態の温度センサ 50 は、以下のようにして製造される。

【0021】まず、金属ケース 5 2 の中空部 70 にシリコンオイル S を必要量注入しておく。一方、素子保持部 5 8 を図 3 A に示す形状に成形した後、第 1 保持部 8 2 側の外周部にスプリング 106、ワッシャ 105 および第 2 サーミスタ 5 6 を順に配設するとともに、第 2 保持部 8 4 の第 3 段部 90 にリング 108 を配設し、その先端部に装着された第 1 サーミスタ 5 4 側から前記中空部 70 に挿入する。

【0022】ここで、前記素子保持部 5 8 の挿入作業に際して、第 2 保持部 8 4 に形成された凸部 9 2、9 4 が

金属ケース 5 2 の係止部 7 6 に形成した溝部 7 8、8 0 に対応するように位置決めしておく。その状態で素子保持部 5 8 を金属ケース 5 2 に挿入することにより、前記凸部 9 2、9 4 が前記溝部 7 8、8 0 に挿通される。次いで、素子保持部 5 8 をその軸線を中心として 90° 回転させることにより、図 1 に示すように、凸部 9 2、9 4 が係止部 7 6 に係合し、金属ケース 5 2 に固定される。

【0023】なお、第 1 サーミスタ 5 4 は、シリコンオイル S が充填された状態で金属ケース 5 2 の第 1 小径部 62 に収納される。また、第 2 サーミスタ 5 6 は、シリコンオイル S が充填された状態でスプリング 106 の弾性力によって第 2 小径部 66 の第 1 段部 72 に押圧される。さらに、金属ケース 5 2 の大径部 68 における第 2 段部 74 に対して素子保持部 5 8 の第 2 保持部 84 の第 2 段部 88 が係合するとともに、リング 108 によりシールされる。

【0024】前記のようにして素子保持部 5 8 が金属ケース 5 2 の中空部 70 に装着された後、カプラ部 60 を射出成形によって前記素子保持部 5 8 に結合させる。この場合、カプラ部 60 を構成する溶融状態の樹脂は、金属ケース 5 2 の係止部 7 6 と素子保持部 5 8 の第 2 保持部 8 4 との間隙、および、前記係止部 7 6 の溝部 7 8、8 0 に流入して固化する。なお、溝部 7 8、8 0 に流入して固化した樹脂は、凸部 112、114 となる。また、素子保持部 5 8 の凸部 9 6 の周囲に流入して固化した樹脂は、凹部 116 となる。

【0025】以上のようにして製造された温度センサ 50 は、所定の温度測定対象物に装着され、温度測定が行われる。この場合、ターミナル 9 8、100 間の抵抗値を測定することで、第 1 サーミスタ 5 4 により検出された温度が測定される。また、ターミナル 102 と金属ケース 5 2 との間隙の抵抗値を測定することで、第 2 サーミスタ 5 6 により検出された温度が測定される。

【0026】ここで、以上のように構成される温度センサ 50 は、第 1 サーミスタ 5 4 および第 2 サーミスタ 5 6 が液体からなるシリコンオイル S 中に液密な状態で収納されている。この場合、従来のように、半個体からなるシリコングリスや固体のシリコン樹脂を用いた場合に比較して、シリコンオイル S の高密度な充填状態を得ることができるため、熱伝導性がよく、且つ、熱放散が均一化され、高精度な温度測定を行うことができる。また、シリコンオイル S は、シリコングリスやシリコン樹脂のように固化させる手間が不要であり、しかも高密度に充填させることが容易であるため、温度センサ 50 の高精度化を極めて容易に実現することができる。また、シリコンオイルは液状であるため、計量、注入が容易なだけでなく、金属ケース 5 2 と第 1 サーミスタ 5 4 との密着が不要となり、第 1 サーミスタ 5 4 の位置決めのための縦方向および横方向の寸法精度が

ラフでよい。

【 0 0 2 7 】また、金属ケース 5 2 と素子保持部 5 8 との間の気密性は、リング 1 0 8 によって確保されるだけでなく、素子保持部 5 8 に対して射出成形によって結合されるカブラ部 6 0 でさらに確実なものとなされている。すなわち、カブラ部 6 0 を構成する溶融樹脂は、金属ケース 5 2 と素子保持部 5 8 との間の隙間に流入して固化するため、隙間が完全に埋められ、極めて良好な気密性が得られることになる。なお、素子保持部 5 8 は、予め射出成形により形成されており、金属ケース 5 2 に対する挿入時に射出成形されないため、シリコンオイル S の充填状態に影響を与えることがない。この結果、第 1 サーミスタ 5 4 および第 2 サーミスタ 5 6 の検出精度を十分に維持することができる。

【 0 0 2 8 】さらに、カブラ部 6 0 は、その射出成形時において、一部が金属ケース 5 2 の係止部 7 6 に形成された溝部 7 8、8 0 に流入して固化することで凸部 1 1 2、1 1 4 を形成するため、金属ケース 5 2 に対してカブラ部 6 0 が回転することなく、確実に固定される。また、カブラ部 6 0 の一部が素子保持部 5 8 の凸部 9 6 に凹部 1 1 6 として係合することになるため、金属ケース 5 2 に対して素子保持部 5 8 も回転されることなく確実に固定される。この結果、第 1 サーミスタ 5 4、第 2 サーミスタ 5 6 からターミナル 9 8、1 0 0、1 0 2 にわたって所望の状態に固定が確実になされるので、断線や絶縁不良といった障害がなく、耐久性の高い温度センサ 5 0 を得ることができる。

【 0 0 2 9 】なお、本発明の温度センサは、上述した実施形態に限定されるものではなく、例えば、溝部 7 8、8 0 と凸部 1 1 2、1 1 4 との関係は、金属ケース 5 2 側に凸部を設け、カブラ部 6 0 側に凹部を設けるようにすることもできる。また、金属ケース 5 2 の外周部にのみ部分的に凹部を形成してもよい。さらに、素子保持部 5 8 に形成した凸部 9 2、9 4、9 6 は、素子保持部 5 8 とカブラ部 6 0 とが強固に結合されるのであれば、凹凸を逆にしてもよく、または、省略することも可能である。

【 0 0 3 0 】図 4 A は、本発明の温度センサの他の実施形態の断面構成を示す。この温度センサ 1 2 0 は、金属ケース 1 2 2 の小径部 1 2 4 に素子保持部 1 2 6 の第 1 保持部 1 2 8 を挿入することで第 1 サーミスタ 5 4 および第 2 サーミスタ 5 6 の位置決めを行うとともに、素子保持部 1 2 6 の第 2 保持部 1 3 0 の段部 1 3 2 と金属ケース 1 2 2 の段部 1 3 4 との間にリング 1 3 6 を介装させることで気密性を確保するようにしたものである。その他の構成については、図 1 に示す温度センサ 5 0 と略同様であり、同一の構成部材には同一の参照符号を付し、その説明を省略する。

【 0 0 3 1 】図 4 B は、本発明の温度センサのさらに他の実施形態の断面構成を示す。この温度センサ 1 4 0

は、素子保持部 1 4 2 の先端部 1 4 4 に単一のサーミスタ 1 4 6 を備えたもので、金属ケース 1 4 8 の小径部 1 5 0 に前記先端部 1 4 4 を挿入することでサーミスタ 1 4 6 の位置決めを行うとともに、素子保持部 1 4 2 の中間部 1 5 2 と金属ケース 1 4 8 の中間部 1 5 4 との間にリング 1 5 6 を介装させることで気密性を確保するようにしたものである。その他の構成については、図 1 に示す温度センサ 5 0 と略同様であり、同一の構成部材には同一の参照符号を付し、その説明を省略する。

【 0 0 3 2 】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る温度センサによれば、コネクタ部を 2 つの部分、すなわち、温度検出素子を保持する素子保持部と、前記素子保持部に対して射出成形によって結合されるカブラ部とから構成することにより、前記温度検出素子の気密性を十分に高めることができるため、これによって温度センサの精度を向上させるとともに、耐久性を向上させることができる。また、液体からなるシリコンオイルを使用することで、熱伝導性が向上し、且つ、熱放散が均一化されるとともに、製造も容易となる。また、ケースの開口部を折曲させてかしめるためのカブラ側の逃げ用スペースが不要となり、センサ全長が短縮される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態である温度センサの I-I 線断面構成図である。

【図 2】本発明の一実施形態である温度センサの端面構成図である。

【図 3】図 3 A は、本発明の一実施形態である温度センサにおける金属ケースの III-III 線断面構成図および素子保持部の側面構成図、図 3 B は、素子保持部の端面構成図である。

【図 4】図 4 A および図 4 B は、本発明の他の実施形態である温度センサの断面構成図である。

【図 5】単一の温度検出素子を備えた従来の温度センサの断面構成図である。

【図 6】2 つの温度検出素子を備えた従来の温度センサの断面構成図である。

【符号の説明】

5 0、1 2 0、1 4 0…温度センサ 5 2、1 2 2、1 4 8…金属ケース
5 4…第 1 サーミスタ 5 6…第 2 サーミスタ
5 8、1 2 6、1 4 2…素子保持部 6 0…カブラ部
7 0…中空部 7 6…係止部
7 8、8 0…溝部
9 2、9 4、9 6、1 1 2、1 1 4…凸部
9 8、1 0 0、1 0 2…ターミナル 1 0 6…スプリング
1 0 8、1 3 6、1 5 6…リング 1 1 6…凹部
1 4 6…サーミスタ S…シリコンオイル

FIG. 2

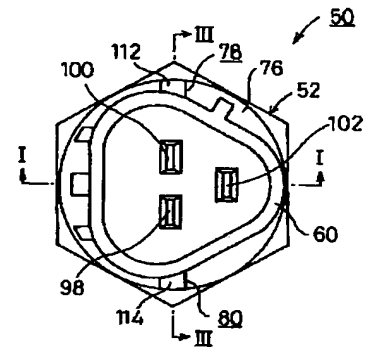


FIG. 3B

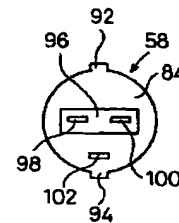
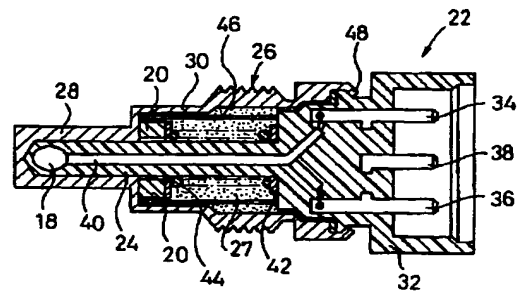
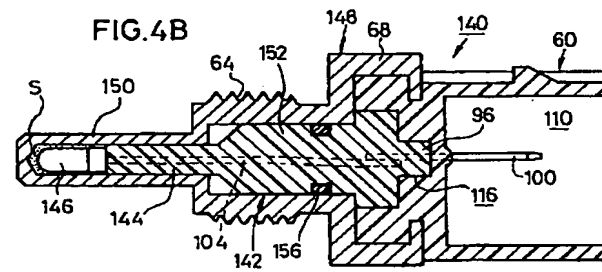
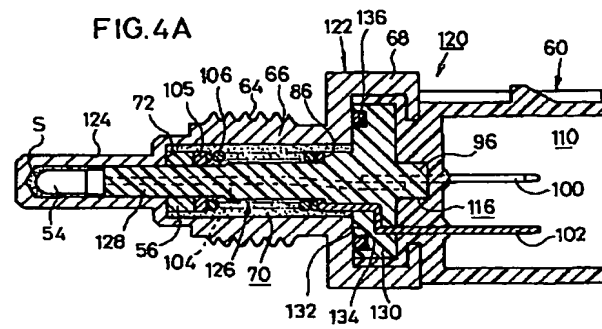


FIG. 6



【 図 4 】



THIS PAGE BLANK (USPTO)